

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3277641号
(P3277641)

(45) 発行日 平成14年4月22日 (2002. 4. 22)

(24) 登録日 平成14年2月15日 (2002. 2. 15)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

F 0 4 D 29/28
29/30

F 0 4 D 29/28
29/30

C
A

請求項の数3 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-254081

(22) 出願日 平成5年10月12日 (1993. 10. 12)

(65) 公開番号 特開平7-111756

(43) 公開日 平成7年4月25日 (1995. 4. 25)

審査請求日 平成11年2月15日 (1999. 2. 15)

前置審査

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大塚 茂

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(72) 発明者 山口 貴正

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

審査官 黒瀬 雅一

(56) 参考文献 実開 昭63-29369 (J P, U)

実開 昭47-29067 (J P, U)

実開 昭50-64878 (J P, U)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シロッコファンモータ

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周に界磁マグネットを有するロータフレームとこの外周に圧入保持されるハブ部と前記ハブ部と複数のステータを介して一体的に成形された羽根車と、前記ロータフレーム中心部に連なるシャフトと、前記シャフトを回転自在に支持する軸受要素と、前記軸受要素をその内部に収納固定し、かつステータをその外周部に固定するステータボスを有するシロッコファンモータにおいて、前記羽根車ステータを段付き形状としその段部分内周側によってのみロータフレーム外周を圧入保持し、前記ハブ部をこの段付きステータ部のみで構成したことを特徴とするシロッコファンモータ。

【請求項2】 内周に界磁マグネットを有するロータフレームとこの外周に圧入保持されるハブ部と前記ハブ部と複数のステータを介して一体的に成形された羽根車と、

2

前記ロータフレーム中心部に連なるシャフトと、前記シャフトを回転自在に支持する軸受要素と、該軸受要素をその内部に収納固定し、かつステータをその外周部に固定するステータボスを有するシロッコファンモータの構成において、前記ステータボスをフランジ部付き中空円筒形状とし、このフランジ部とステータボス外周に接合または圧入によって固定されるステータ組立を構成するインシュレータもしくはステータ自身とによって、モータフランジのステータボス圧入保持部を挟みこんでステータの固定位置決めを行ったことを特徴とするシロッコファンモータ。

【請求項3】 内周に界磁マグネットを有するロータフレームとこの外周に圧入保持されるハブ部と前記ハブ部外周に一体的に成形された複数の羽根と、前記ロータフレーム中心部に連なるシャフトと、前記シャフトを回転

10

自在に支持する軸受要素と、前記軸受要素をその内部に収納固定し、かつステータをその外周部に固定するステータボスを有するファンモータの構成において、前記ステータボスをフランジ部付き中空円筒形状とし、このフランジ部とステータボス外周に接着または圧入によって固定されるステータ組立を構成するインシュレータもしくはステータ自身とによって、モータフランジのステータボス圧入保持部を挟みこんでステータの固定位置決めを行ったことを特徴とするファンモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、各種OA機器等の機内冷却に使用されるシロッコファンモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、OA分野等において電子機器の軽薄短小化が推進され、それに伴い電子部品の高密度実装化やCPUチップの高速化等による機器内発熱密度の急激な上昇、また同時に機器内を流動する冷却空気の流れ抵抗の増加などにより、電子機器の冷却用として比較的高静圧が発生できるシロッコファンモータが注目を浴びるようになってきつつある。しかしこの電子機器内冷却用シロッコファンモータ自身についてもOA機器の軽薄短小化に伴い、ダウンサイジング化が要求されている。

【0003】本発明は電子機器内冷却用シロッコファンモータの軽薄短小化に貢献し、かつ静圧－風量特性（以下P－Q特性）の向上も可能とさせるものであり、その組立行程における信頼性とコストダウンも大幅に改善できるといった画期的なものである。

【0004】以下に従来のシロッコファンモータの構成について、図3を参照しながら説明する。図3において、ロータフレーム1の内周には界磁用マグネット2が圧入あるいは接着により固定されており、同じくロータフレーム外周部分にはカップ状のハブ部3が圧入されている。このカップ状ハブ部3の内天面4にはこの場合3本の超音波溶着用のリブ5が形成され、ロータフレーム1の3カ所の天穴6を通りロータフレーム内周側より降りてくる超音波溶着用ホーン7（破線にて作図）によって溶着され両者が組立固定されている。このカップ状のハブ部3の外周側にはこの場合4本のステー8を介して羽根車9が一体的に成形されている。また、ロータフレーム1の内部にはその中心に回転軸であるシャフト10が圧入固定され、これを回転自在に支承する軸受要素11をその内周側に収納し、外周側にはインシュレータ12を介して駆動用巻線13が巻かれたステータ14を接着固定するステータボス15がモータフランジ16と一体的に成形されている（ステータボス15の下部には平目ローレット部が設けられモータフランジ16との一体成型時の抜けおよび回転止めとなっている）。

【0005】本構成の組立行程を説明すれば、まずファ

ンロータ組立17は羽根車9のカップ状ハブ部3に3つの超音波溶着用のリブ5とロータフレーム1の天穴6とが一致するようにロータフレーム1を圧入する。ここでシャフト10と界磁用マグネット2についてはすでにロータフレーム1と圧入および接着されており、着磁も行っているものとする。次に、ロータフレーム内周方向から超音波溶着用ホーン7が降りてきて3本の超音波溶着用リブ5を同時にロータフレーム内天面側に溶着（ステータリング）し両者の組立固定を確実化する。これによりファンロータ組立行程の完成を見る。一方ステータ組立18側については、まずケーシング19の一部を構成するモータフランジ16と一体的に成形されたステータボス15の外周側にステータ14の上下面にインシュレータ12を装着し、駆動用巻線13を施され駆動回路20を備えたステータ組立18が、モータフランジ16のステータボス保持部端面21を位置決めとして圧入または接着される。そしてそのステータボス15の内周部に、ステータボス内突起22にて位置決めされる2つの軸受要素11を上下から挿入し、ケーシング組立23が完成する。この軸受要素11に先のファンロータ組立17のシャフト10を上方向より挿入し、軸受要素11の下側方向より予圧バネ24を組み込み止めリング25を圧入して、ベルマウスケーシング26をケーシング組立23とスナップフィットにより組み合わせることによってシロッコファンモータ27が完成する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成において、まず第1の問題点としてはハブ部3がカップ状になっているため、その径方向の肉厚分、シロッコファンの吸気面積（羽根とハブ部の径方向隙間）を少なくしてしまうことにあった。特に吸気面積を大きく採りにくい小型のシロッコファンにおいては、この問題は空気の吸い込み口の面積の減少もしくは通風抵抗になってしまうゆえに、P－Q特性の悪化を見る結果となっていた。さらに悪いことに、吸い込み口の面積の減少はシロッコファン独自のP－Q特性から、いたずらにモータの回転数を上昇させる結果を生み、これはシロッコファンモータの騒音の増加にもつながってくるという問題点も含んでいた。

【0007】次に第2の問題点としては、超音波溶着用のリブのロータフレームへの溶着行程にある。先の説明で行った溶着行程では、超音波溶着用のリブ5とロータフレーム天穴6との間に生じる径方向の隙間部分に溶着された樹脂がうまく充填されず、両者の溶着後に羽根車ハブ部とロータフレームとの間に特に、径方向のガタが生じる結果となることがしばしば見受けられた。これがこの行程の工程不良につながり歩留まりも悪く、信頼性に欠ける行程となっていた。

【0008】最後に第3の問題点としては、モータフランジ16と一体的に成形されるステータボス15にあ

る。この樹脂成形の方法はインサート成形と呼ばれ、樹脂金型の中に金属からなるステータボスを挿入固定し、その後金型を閉じ樹脂を流し込むことにより両者を一体的に成形するものである。この方法の問題点は金型の開閉ごとに人の手、または大がかりな自動挿入機によってステータボスが挿入されることからくる人件費もしくは設備費の増大によるコスト高にあった。またこの方法のもう一つの難点は、ステータボス挿入時のガタや金型冷却行程における金属のステータボスとモータフランジのステータボス保持部である樹脂の線膨張係数の違いによる両者接触面のガタの発生にあった。従来これを改善するために両者の接触面に大がかりなローレット加工を施したり、比較的大きな線膨張係数を持つ金属をステータボスに用いるなどして、樹脂との収縮の差をなくそうとする方法なども採られていたが、いずれも加工によるコストや材料費の増加を見るといった方法であった。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明のシロッコファンモータは、まず第1に羽根車のステータ部を段付き形状とし、その段部分内周側によってのみロータフレーム外周を圧入保持し、前記ハブ部をこの段付きステータ部のみで構成する。次に第2にロータフレームに複数の超音波溶着用のリブを通す複数の貫通穴を設け、この貫通穴のロータフレーム内天面側に全周に渡る面取りもしくは座ぐり部分を設ける。最後に第3にステータボスをフランジ部付き中空円筒形状とし、このフランジ部とステータボス外周に接着または圧入によって固定されるステータ組立を構成するインシュレータもしくはステータ自身とによって、モータフランジのステータボス圧入保持部を挟みこんでステータの固定位置決めを行うようにする。

【0010】

【作用】上記のように構成されたシロッコファンモータは、まず第1にハブ部を段付きステータ部のみで構成したことにより、従来問題となっていた吸気面積の減少をさけることが可能となる。これによって小型のシロッコファンでも空気の吸い込み口の面積減少によるP-Q特性の劣化やファンモータ回転数増大による騒音の増加を抑えることができる。次に第2にロータフレームの貫通穴の内天面側に面取りもしくは座ぐり部分を設けたことにより、従来は充填されにくかった溶融された樹脂が面取りもしくは座ぐり部がガイドとなってリブと貫通穴との隙間に充填され、羽根車とロータフレームとのガタが発生しなくなる。最後に第3にステータボスをフランジ部付き中空円筒形状とし、このフランジ部とステータボス外周に接着または圧入によって固定されるステータ組立のインシュレータとによって、モータフランジのステータボス圧入保持部を挟みこんでステータの固定位置決めができるため、従来のインサート成形などの工法を用いる必要もなくなり、安価で簡単な構造に出来る。また、

ステータボス圧入保持部の樹脂も金型の冷却行程ほどの温度変化も受けなくてすみ、線膨張係数の違いによるガタの発生も考慮しなくてもよくなる。

【0011】

【実施例】以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0012】図1(a)、図1(b)は本発明のシロッコファンモータのロータフレーム組立を示したものであり、図3の従来例で示した各構成部品について同じものは同様の番号で示してある。図1(a)は本発明の構成を用いたファンロータ組立のハブ部天面より見た斜視図であり、図1(b)はその半断面図である。本発明のロータフレーム組立の構成を行程順に説明する。まず、ファンロータ組立28は羽根車9の段付きステータ部29の段部分内周側30にそってロータフレーム31の外周が圧入される。この時ハブ部内天面4の3つの超音波溶着用のリブ5とロータフレーム31の天穴6とが一致するようにロータフレーム31を圧入するのは従来例と同様である。ここでシャフト10と界磁用マグネット2についてはすでにロータフレーム31と圧入および接着されており、着磁も行っておりあるものとする。次にロータフレーム内周方向から超音波溶着用ホーン7が降りてきて3本の超音波溶着用リブ5を同時にロータフレーム内天面側に溶着（ステータリング）し両者の組立固定を行う。この時ロータフレーム31の天穴6の内天面側には面取り32が天穴全周にわたってなされており溶融された樹脂はこれをガイドとし、天穴とリブとの径方向隙間にも充填され両者の組立固定を確実化する。ここで溶融された樹脂のガイドを面取り形状としたが前述にもあるように、これを座ぐりとしてもその作用は同様である。またロータフレーム31の天穴の外天面側と接触するリブ部は安定な接触をさせるために逃げ溝がリブ根元外周に形成されている。以上の行程によりファンロータ組立の完成を見る。一方ステータ組立33側については、図2を用いて説明する。まず、ケーシング19の一部を構成するモータフランジ16にはステータボス圧入保持部34が形成され、この下部にはフランジ付き中空円筒形状をなすステータボス35のフランジ収納凹部36が全周に渡って設けられている。フランジ付きステータボス35は、モータフランジ外側よりステータボス圧入保持部34にその外周を圧入しながら、ステータボスのフランジがフランジ収納凹部に達するまで圧入組み立てられる。この組み込まれたフランジ付きステータボス35の外周側に、ステータ14の上下面にインシュレータ12を装着し駆動用巻線13を施され駆動回路20を備えたステータ組立33が、インシュレータ下端37がステータボス保持部34の上側端面38に達するまで組み込まれ圧入または接着により位置決め固定される。これは丁度ステータボス圧入保持部34をステータボスのフランジとインシュレータ下端37とで挟み込んでステータの

固定位置決めを行ったことになる。そして後は従来と同様にステータボス35の内周部に、ステータボス内突起22にて位置決めされる2つの軸受要素11を上下から挿入し、ケーシング組立39が完成する。この軸受要素11に先のファンロータ組立28のシャフト10を上方より挿入し、軸受要素11の下側方向より予圧バネ24を組み込み止めリング25を圧入して、ベルマウスケーシング26をケーシング組立39とスナップフィットにより組み合わせることによって本発明のシロッコファンモータ40が完成する。なおここでは、ステータボス圧入保持部34をステータボスのフランジとインシュレータ下端37とで挟み込んでステータの固定位置決めを行ったが、ステータボス圧入保持部をステータ側に延長することにより、直接ステータとフランジとで挟み込んで位置決め固定しても効果は同じである。また、本発明に関してこれまでシロッコファンモータについてのみの記述をしてきたが、ハブ部外周に一体的に成形された複数の羽根を持つ一般のファンモータについても本発明の適用がなされることが可能である。

【0013】

【発明の効果】以上のように本発明によるシロッコファンモータは、まず第1にハブ部を段付きステータ部のみで構成したことにより、従来問題となっていた吸気面積の減少をさけることが可能となる。これにより、従来はP-Q特性の劣化を余儀なくされていた小型のシロッコファンでも空気の吸い込み口の面積が大きく採れ、P-Q特性を大幅に向上させることができる。また、同様の理由でいたずらにモータの回転数が上昇することもないため、小型シロッコファンの静音化にもつながることになる。次に第2にロータフレームの貫通穴の内天面側に面取りもしくは座ぐり部分を設けるといった簡単な方法で、従来は問題であった超音波溶着行程における羽根車とロータフレームとのガタの発生がなくなり、この超音波溶着行程の歩留まりの向上につながり、工法的にも品質および信頼性の確保をすることが可能となる。最後に第3に従来は非常にコストがかかりその割に信頼性の乏しかったステータボスの一体成形の構造を、ステータボス圧入保持部をステータボスのフランジとインシュレータ下端とで挟み込んでステータの固定位置決めを行うといった簡単な構造の代用で、大幅なコスト低減とモータ品質および信頼性の向上を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)本発明の一実施例におけるシロッコファ

ンモータのファンロータ組立の斜視図

(b)本発明の一実施例におけるファンロータ組立の構造を示す片側断面図

【図2】本発明の一実施例におけるシロッコファンモータの構造を示す半断面図

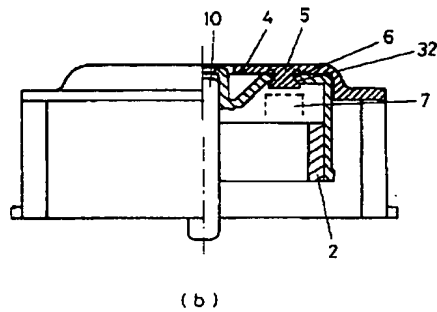
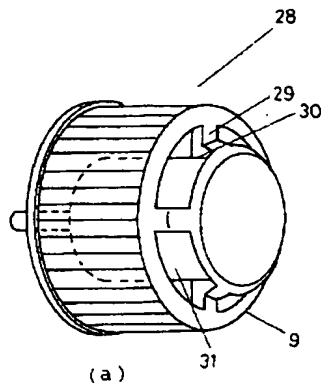
【図3】従来のシロッコファンモータの構造を示す半断面図

【符号の説明】

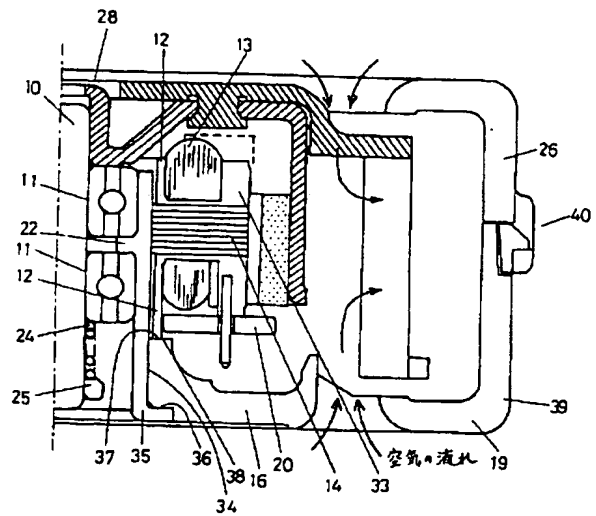
- 1, 31 ロータフレーム
- 2 界磁用マグネット
- 3 カップ状ハブ部
- 4 ハブ部内天面
- 5 超音波溶着用リブ
- 6 天穴
- 7 超音波溶着用ホーン
- 8 羽根車ステータ
- 9 羽根車
- 10 シャフト
- 11 軸受要素
- 12 インシュレータ
- 13 駆動用巻線
- 14 ステータ
- 15 ステータボス
- 16 モータフランジ
- 17, 28 ファンロータ組立
- 18, 33 ステータ組立
- 19 ケーシング
- 20 駆動回路
- 21 ステータボス保持部端面
- 22 ステータボス内突起
- 23, 39 ケーシング組立
- 24 予圧バネ
- 25 止めリング
- 26 ベルマウスケーシング
- 27, 40 シロッコファンモータ
- 29 段付きステータ部
- 30 段部分内周側面取り
- 32 面取り
- 34 ステータボス圧入保持部
- 35 フランジ付きステータボス
- 36 フランジ収納凹部
- 37 インシュレータ下端
- 38 上側端面

【図1】

- 2 界磁用マグネット
- 4 ハブ部内表面
- 5 超音波溶着用リブ
- 6 天冠
- 7 超音波溶着用ボーン
- 10 シャフト
- 28 ファンロープ組立
- 29 授付きステー部
- 30 授付部分外面側
- 31 ロックフレーム
- 32 面取り

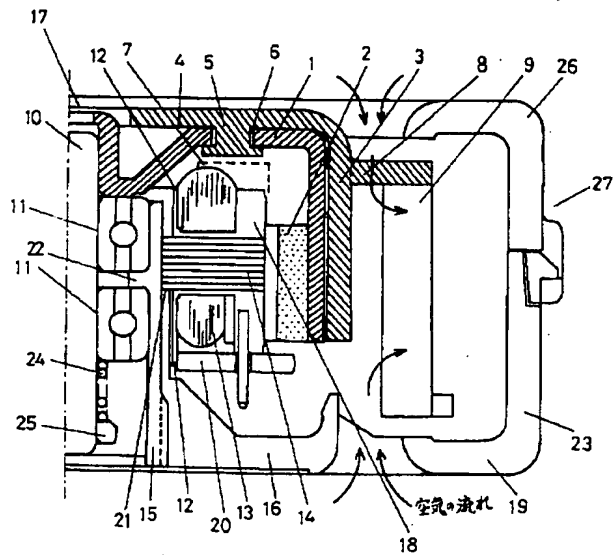


【図2】



- | | |
|--------------|----------------|
| 11 軸受要素 | 26 ベルマックスケーシング |
| 12 インシュレータ | 28 ファンロープ組立 |
| 13 駆動用巻線 | 33 ステータ組立 |
| 14 ステータ | 34 ステータボス圧入保持部 |
| 16 モータフランジ | 35 フランジ付ステータボス |
| 19 ケーシング | 36 フランジ収納凹部 |
| 20 駆動回路 | 37 インシュレータ下端 |
| 22 ステータボス内突起 | 38 上側端面 |
| 24 予圧バネ | 39 ケーシング組立 |
| 25 止りリング | 40 ショックファンモータ |

【図3】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

F04D 29/28

F04D 29/30

(19) Japan Patent Office (JP)

**(12) Japanese Examined Patent
Application Publication (B2)**

(11) Patent Number

**Patent No. 3277641
(P3277641)**

(45) Publication date 22 April 2000 (2002.4.22)

(24) Registration date 15 February 2002 (2002.2.15)

(51) Int. Cl.⁷ Identification Symbols
F 04 D 29/28
29/30

FI
F 04 D 29/28 C
29/30 A

Number of claims: 3 (6 pages total)

(21) Application number	H5-254081	(73) Assignee	000005821 Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. 1006 Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka-fu
(22) Date of application	12 October 1993 (1993.10.12)	(72) Inventor	Otsuka, Shigeru c/o Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., 1006 Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka-fu
(65) Publication No.	H7-111756	(72) Inventor	Yamaguchi, Takamasa c/o Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., 1006 Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka-fu
(43) Publication date	25 April 1995 (1995.4.25)	(74)Represent- ative	100097445 Patent Attorney Iwahashi, Fumio (and 2 others)
Examination request date	25 February 1999 (1999.2.15)	Examiner	Kurose, Masakazu
Pretrial examination		(56) References	Japanese Unexamined Utility Model Application S63-29369 (JP, U) Japanese Unexamined Utility Model Application S47-29067 (JP, U) Japanese Unexamined Utility Model Application S50-64878 (JP, U)

continued on last page

(54) (Title of the invention) Sirocco fan motor

(57) (Scope of Patent Claims)

(Claim 1) A sirocco fan motor containing a rotor frame with a field magnet on its inner circumference, a hub which is press-fitted onto and retained by the outer circumference of the rotor frame, an impeller which is integrally molded with said hub across multiple stays, a shaft which runs to the central part of said rotor frame, bearing elements which supports said shaft in a rotatable fashion, and a stator boss which houses and secures said bearing elements inside it and has a stator secured to the outer circumference thereof, said sirocco fan motor being distinguished in that the aforementioned impeller stays are made into a joggled shape, the outer circumference of the rotor frame is press-fitted and held only by inner circumference of the joggles, and the aforementioned hub consists solely of the joggled stays.

(Claim 2) A sirocco fan motor containing a rotor frame with a field magnet on its inner circumference, a hub which is press-fitted onto and retained by the outer

circumference of the rotor frame, an impeller which is integrally molded with said hub across multiple stays, a shaft which runs to the central part of said rotor frame, bearing elements which support said shaft in a rotatable fashion, and a stator boss which houses and secures said bearing elements inside it and has a stator secured to the outer circumference thereof, said sirocco fan motor being distinguished in that the aforementioned stator boss is made into a flanged hollow cylindrical shape, and the stator boss press-fit retention part of the motor flange is sandwiched between this flange and either the stator itself or an insulator, which is secured by adhesion or press-fitting to the outer circumference of the stator boss and forms part of the stator assembly, thereby securing and positioning the stator.

(Claim 3) A fan motor containing a rotor frame with a field magnet on its inner circumference, a hub which is press-fitted onto and retained by the outer circumference of the rotor frame, multiple blades which are integrally molded with the outer circumference of said hub, a shaft which runs to the

central part of said rotor frame, bearing elements which support said shaft in a rotatable fashion, and a stator boss which houses and secures said bearing elements inside it and has a stator secured to the outer circumference thereof, said fan motor being distinguished in that the aforementioned stator boss is made into a flanged hollow cylindrical shape, and the stator boss press-fit retention part of the motor flange is sandwiched between this flange and either the stator itself or an insulator, which is secured by adhesion or press-fitting to the outer circumference of the stator boss and forms part of the stator assembly, thereby securing and positioning the stator.

(Detailed description of the invention)

(0001)

(Field of industrial application) The present invention relates to sirocco fan motors used for internal cooling of various types of OA devices and the like.

(0002)

(Prior art) In recent years, in the OA field and the like, electronic devices have been becoming slimmer and smaller, in conjunction with which, due to the sharp rise in thermal density inside the devices caused by higher density mounting of electronic components and higher CPU chip speeds and the like, as well as the simultaneous increase in flow path resistance for the cooling air that flows through the devices, sirocco fan motors, which are able to generate relatively high static pressure, have been attracting more and more attention for use in cooling of electronic devices. However, as OA devices become slimmer and smaller, the demand arises for downsizing of the sirocco fan motor itself, which is used for cooling inside these electronic devices.

(0003) The present invention is revolutionary in that it contributes to making sirocco fan motors used for internal cooling in electronic devices slimmer and smaller, makes it possible to improve the static pressure-air quantity characteristic (hereinafter, P-Q characteristic), and allows great improvement of reliability of the assembly process and reduced costs.

(0004) Below, the constitution of a conventional sirocco fan motor is described while referring to Figure 3. In Figure 3, a field magnet 2 is secured by press-fitting or adhesion to the inner circumference of a rotor frame 1, and a cup-shaped hub is likewise press-fitted onto the outer circumference area of the rotor frame. On the inner ceiling 4 of the cup-shaped hub 3, there are formed, in this case, three ultrasound welding ribs 5, which are welded by ultrasound welding horns 7 (represented by a dashed line) which pass through three holes 6 in the rotor frame 1 and descend from the inner circumference of the rotor frame, securing the assembly of the two elements. An impeller 9 is integrally molded to the outer circumference of the cup-shaped hub 3 across, in this case four, stays 8. Furthermore, inside the rotor frame 1, a shaft 10, which is the rotation shaft, is press-fitted and secured at the center, and bearing elements 11 which support the shaft rotatably are housed at the inner circumference of the rotor frame 1, and at the outer circumference, a stator boss 15, to which a stator 14 with a drive coil 13 wound thereon is adhesively secured, is integrally molded with the motor flange 16 across an

insulator 12 (a straight knurl is provided on the bottom of the stator boss 15 for pullout and rotation resistance during integral molding with the motor flange 16).

(0005) To describe the assembly process for this arrangement, first, for the fan rotor assembly 17, the rotor frame 1 is press-fitted into the cup-shaped hub 3 of the impeller 9 such that the three ultrasound welding ribs 5 and the ceiling holes 6 of the rotor frame 1 align. Here, it is assumed that the shaft 10 and field magnet 2 have already been press-fitted and adhesively joined to the rotor frame 1, and that magnetization has been carried out. Next, the ultrasound welding horns 7 descend from the inner circumference of the rotor frame, simultaneously welding (staking) the three ultrasound welding ribs 5 to the inner ceiling side of the rotor frame and securing the assembly of the two elements. The fan rotor assembly process is thereby completed. Meanwhile, with regard to the stator assembly 18 side, first, the stator assembly 18 is press-fitted or adhesively joined using the stator boss retention end surface 21 of the motor flange 16 for positioning, said stator assembly having insulation applied to the top and bottom surfaces of the stator 14 on the outer circumference of the stator boss 15 integrally molded with the motor flange 16 that constitutes a portion of the casing 19, and being provided with a drive coil 13 and containing a drive circuit 20. Then two bearing elements 11, positioned by the stator boss inner projection 22, are inserted from the top and bottom into the inner circumference of the stator boss 15, completing the casing assembly 23. The shaft 10 of the above fan rotor assembly 17 is inserted from above into these bearing elements 11, a pre-loaded spring 24 is put in and a stop ring 25 is press-fitted from the bottom of the bearing elements 11, and the bell mouth casing 26 is joined with the casing assembly 23 by means of a snap fit to complete the sirocco fan motor 27.

(0006)

(Problem to be solved by the invention) However, in the conventional arrangement as described above, a first problem lies in the fact that, since the hub 3 is cup-shaped, the intake surface area of the sirocco fan (the diametrical gaps of the blades and hub) is reduced by the diametrical wall thickness of the hub. Especially in small sized sirocco fans where it is difficult to make the intake surface area large, this problem leads to a reduction in the surface area of the air intake opening or to ventilation resistance, and consequently one sees a degradation of the P-Q characteristic. Worse still, reduction in surface area of the inlet opening, given the P-Q characteristic of the sirocco fan itself, has the result of uselessly raising the rotary speed of the motor, which involves the problem of contributing to increased noise of the sirocco fan motor.

(0007) Next, the second problem lies in the process of welding the acoustic welding ribs to the rotor frame. In the welding process described above, welded resin is not filled well into the diametrical gap formed between the ultrasound welding ribs 5 and the rotor frame ceiling holes 6, and as a result, one often encounters diametrical play after welding of the two elements, especially between the impeller hub and the rotor frame. This leads to technological defects of this process, making the yield poor and causing the process to lack reliability.

(0008) Finally, the third problem lies in the stator boss 15 that is molded integrally with the motor flange 16. This resin

molding method is called insert molding, and involves inserting and securing a metal stator boss inside the resin mold, and then closing the mold and pouring in resin to integrally mold the two elements. The problem of this method lies in the high costs due to the increase in personnel expenses or equipment expenses coming from the fact that every time the mold is opened and closed, the stator boss is inserted manually or by means of large automatic insertion machines. Another difficulty with this method has been the occurrence of play when inserting the stator boss and play at the contact surface between the two elements due to differences in coefficients of linear expansion between the metal stator boss and the resin constituting the stator boss retention part of the motor flange in the mold cooling process. To remedy this, in the prior art, methods of eliminating the difference in contraction compared to resin have been used, such as by performing extensive knurling of the contact surface between the two elements and using metal with a relatively high coefficient of linear expansion for the stator boss, but these methods have in all cases involved an increase in processing costs and material expenses.

(0009)

(Means of solving the problem) In the sirocco fan motor of the present invention, which resolves the aforementioned problems, first of all, the impeller stays are made into a joggled shape, the outer circumference of the rotor frame is press-fitted and held only by the inner circumference of the joggles, and the aforementioned hub consists solely of the joggled stays. Subsequently and secondly, multiple through-holes are provided in the rotor frame, through which multiple ultrasonic welding ribs are passed, and a chamfer or spot facing is provided along the entire circumference of the through-holes on the rotor frame inner ceiling side. Thirdly and finally, the stator boss is made into a flanged hollow cylindrical shape, and the stator boss press-fit retention part of the motor flange is sandwiched between this flange and either the stator itself or an insulator, which is secured by adhesion or press-fitting to the outer circumference of the stator boss and forms part of the stator assembly, thereby securing and positioning the stator.

(0010)

(Function) In a sirocco fan motor configured as described above, first of all, by constituting the hub solely by the joggled stays, it is possible to avoid the reduction in intake surface area, which was a problem in the prior art. This makes it possible to avoid the degradation of P-Q characteristic due to decreased surface area of the air inlet opening and the increase in noise due to increased rotary speed of the fan motor, even in a small sized sirocco fan. Secondly, by providing a chamfer or spot facing at the inner ceiling side of the through-holes of the rotor frame, molten resin, which in the prior art would not readily fill in, is filled into the gap between the ribs and the through-holes with the chamfer or spot facing serving as a guide, eliminating play of the impeller and rotor frame. Thirdly and finally, since the stator boss is made into a flanged hollow cylindrical shape, and the stator boss press-fit retention part of the motor flange is sandwiched between this flange and the insulator of the stator assembly, which is secured by adhesion or press-fitting to the outer

circumference of the stator boss, thereby allowing the stator to be secured and positioned, the need to employ conventional processes such as insert molding disappears, and an inexpensive and simple structure becomes possible. Furthermore, since the resin of the stator boss press-fit retention part does not need to undergo temperature changes of the extent involved in metal mold cooling, it becomes unnecessary to take the occurrence of play due to difference in coefficients of linear expansion into consideration.

(0011)

(Embodiment examples) Below, an embodiment example of the present invention is described with reference to the drawings.

(0012) Figure 1 (a) and Figure 1 (b) show the rotor frame assembly of the sirocco fan motor of the present invention, using the same numbers for the same components as those shown in the prior art example of Figure 3. Figure 1 (a) is a perspective view as seen from the hub ceiling of the fan rotor assembly using the constitution of the present invention; Figure 1 (b) is a half cross-sectional view thereof. The constitution of the rotor frame assembly of the present invention will be described in process sequence. First, for the fan rotor assembly 28, the outer circumference of the rotor frame 31 is press-fitted along the inner circumference side of the joggles of the joggled stays 29 of the impeller 9. At this time, the rotor frame 31 is press-fitted such that three ultrasound welding ribs 5 on the inner ceiling 4 of the hub align with the ceiling holes 6 of the rotor frame 31, just as in the prior art example. Here, it is assumed that the shaft 10 and field magnet 2 have already been press-fitted and adhesively joined to the rotor frame 31, and that magnetization has been carried out. Next, the ultrasound welding horns 7 descend from the inner circumference of the rotor frame, simultaneously welding (staking) the three ultrasound welding ribs 5 to the inner ceiling side of the rotor frame and securing the assembly of the two elements. Here, a chamfer 32 is provided on the inner ceiling side of the ceiling holes 6 of the rotor frame 31 along the entire circumference of the ceiling holes, and the molten resin is filled into the diametrical gaps of the ceiling holes and ribs using this chamfer as a guide, ensuring the secure assembly of the two elements. Although the guide for the molten resin was here made into a chamfered shape, the effect is the same if it is made into a spot face shaped, as discussed above. Furthermore, the rib parts which contact the outer ceiling side of the ceiling holes in the rotor frame 31 have a clearance groove formed at the outer circumference of the rib base to provide stable contact. The above process completes the fan rotor assembly. The stator assembly 33 side will be described using Figure 2. First, the stator boss press-fit retention part 34 is formed on the motor flange 16 that forms part of the casing 19, and below it, the flange accommodation recess 36 of the stator boss 35, which has a flanged hollow cylindrical shape, is provided along the entire circumference. The flanged stator boss 35 is assembled by press-fitting its outer circumference onto the stator boss press-fit retention part 35 from the outside of the motor flange until the flange of the stator boss reaches the flange accommodation recess. A stator assembly 33, which has an insulator 12 provided at the top and bottom surface of the stator 14 and is provided with a drive coil 12 and a drive circuit 20, is mounted onto the outer circumference side of the mounted flanged stator boss 35

until the insulator bottom end 37 reaches the top end surface 38 of the stator boss retention part 34, and is positioned and secured by press-fitting or adhesion. The stator is thus secured and positioned by sandwiching the stator boss press-fit retention part 34 between the flange of the stator boss and the insulator bottom end 37. Then, just as in the prior art, two bearing elements 11, positioned by the stator boss inner projection 22, are inserted from the top and bottom into the inner circumference of the stator boss 35, completing the casing assembly 39. The shaft 10 of the above fan rotor assembly 28 is inserted from above into these bearing elements 11, a pre-loaded spring 24 is put in and a stop ring 25 is press-fitted from the bottom of the bearing elements 11, and the bell mouth casing 26 is joined with the casing assembly 39 by means of a snap fit to complete the sirocco fan motor 40 of the present invention. While here, the stator was secured and positioned by sandwiching the stator boss press-fit retention part 34 between the flange of the stator boss and the insulation bottom end 37, the effect is the same if the stator boss press-fit retention part is extended toward the stator and is positioned and secured by sandwiching it directly between the stator and the flange. Furthermore, while the present invention has so far been described with reference solely to a sirocco fan motor, the present invention can also be applied to common fan motors having multiple blades molded integrally to the outer circumference of the hub.

(0013)

(Effect of the invention) In a sirocco fan motor according to the present invention as described above, first of all, by constituting the hub solely by the joggled stays, it is possible to avoid the reduction in intake surface area, which was a problem in the prior art. This makes it possible to use a bigger surface area for the air intake opening even in small sized sirocco fans, in which degradation of the P-Q characteristic was inevitable in the prior art, allowing the P-Q characteristic to be greatly improved. Furthermore, for the same reason, there is no pointless increase in the rotary speed of the motor, thus also contributing to making small sized sirocco fans quiet. Secondly, by the simple method of providing a chamfer or spot facing at the inner ceiling side of the through-holes in the rotor frame, play between the impeller and the rotor frame during the ultrasound welding process, which was a problem in the prior art, is eliminated, contributing to improving the yield of the ultrasound welding process and making it possible to technologically ensure quality and reliability. Thirdly and finally, by using a simple structure whereby the stator boss press-fit retention part is secured and positioned by sandwiching it between the flange of the stator boss and the bottom end

of the insulator, instead of the conventional structure with an integrally molded stator boss, which is very expensive and yet has poor reliability, it is possible to achieve a substantial cost reduction and an improvement in the quality and reliability of the motor.

(Brief description of the figures)

(Figure 1) (a) A perspective view of the fan rotor assembly of the sirocco fan motor in one embodiment example of the present invention

(b) A one-sided cross-sectional view showing the structure of the fan rotor assembly in one embodiment example of the present invention.

(Figure 2) A half cross-sectional view showing the structure of the sirocco fan motor in one embodiment example of the present invention

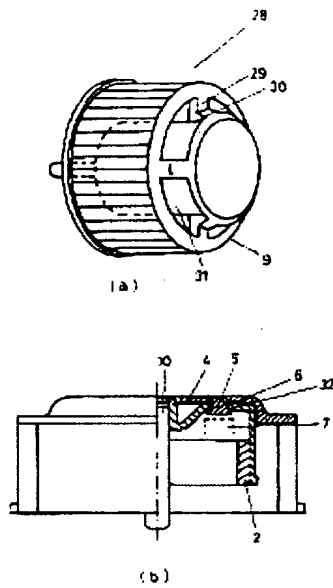
(Figure 3) A half cross-sectional view showing a conventional sirocco fan motor

(Description of captions)

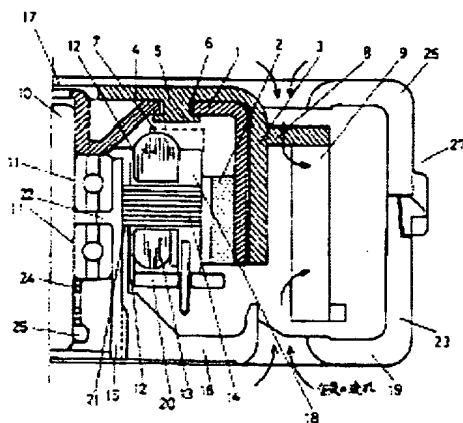
- 1, 31 Rotor frame
- 2 Field magnet
- 3 Cup-shaped hub
- 4 Hub inner ceiling
- 5 Ultrasound welding rib
- 6 Ceiling hole
- 7 Ultrasound welding horn
- 8 Impeller stay
- 9 Impeller
- 10 Shaft
- 11 Bearing element
- 12 Insulator
- 13 Drive coil
- 14 Stator
- 15 Stator boss
- 16 Motor flange
- 17, 28 Fan rotor assembly
- 18, 33 Stator assembly
- 19 Casing
- 20 Drive circuit
- 21 Stator boss retention part end surface
- 22 Stator boss inner projection
- 23, 39 Casing assembly
- 24 Pre-loaded spring
- 25 Stop ring
- 26 Bell mouth casing
- 27, 40 Sirocco fan motor
- 29 Joggled stay
- 30 Joggle inner circumference side
- 32 Chamfer
- 34 Stator boss press-fit retention part
- 35 Flanged stator boss
- 36 Flange accommodation recess
- 37 Insulator bottom end
- 38 Top end surface

(Figure 1)

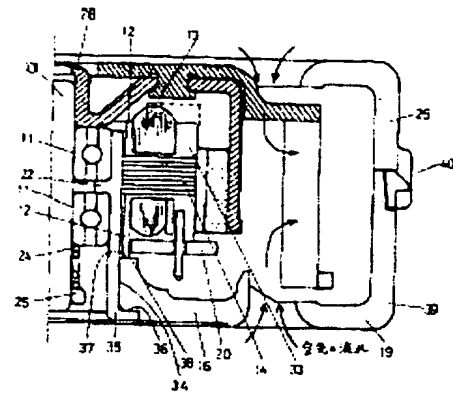
- 2 Field magnet
- 4 Hub inner ceiling
- 5 Ultrasound welding rib
- 6 Ceiling hole
- 7 Ultrasound welding horn
- 10 Shaft
- 28 Fan rotor assembly
- 29 Joggled stay
- 30 Joggle inner circumference side
- 31 Rotor frame
- 32 Chamfer



(Figure 3)



(Figure 2)



- | | |
|---------------------------------|---|
| 11 Bearing element | 26 Bell mouth casing |
| 12 Insulator | 28 Fan rotor assembly |
| 13 Drive coil | 33 Stator assembly |
| 14 Stator | 34 Stator boss press-fit retention part |
| 16 Motor flange | 35 Flanged stator boss |
| 19 Casing | 36 Flange accommodation recess |
| 20 Drive circuit | 37 Insulator bottom end |
| 22 Stator boss inner projection | 38 Top end surface |
| 24 Pre-loaded spring | 39 Casing assembly |
| 25 Stop ring | 40 Sirocco fan motor |

Continuation of front page

(58) Fields searched (Int.Cl.⁷, DB name)

F04D 29/28

F04D 29/30